

УДК 378.16:006

Букреева Ольга Сергеевна

кандидат технических наук, ассистент

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, г. Харьков, Украина

ORCID ID 0000-0002-3214-5269

olga_bukreeva@ukr.net

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНИКОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ОСНОВАМ СТАНДАРТИЗАЦИИ И СЕРТИФИКАЦИИ

Аннотация. Современное состояние педагогики в условиях развития информационно-коммуникационных технологий требует создания новых компьютерных средств обучения, одним из которых является электронный учебник. Выявлено, что существует несколько подходов к пониманию сути электронных учебников: как традиционный учебник с совокупностью мультимедийных образовательных ресурсов и как комплекс технических средств, приближенный к отдельным системам обучения. Опираясь на проведенный анализ публикаций и нормативные документы, выделены базовые признаки электронных учебников: наличие мультимедийных образовательных ресурсов различных типов и интерактивное взаимодействие с обучающимися. Установлено, что электронный учебник, в отличие от текстового, обладает вариативностью дидактических функций в зависимости от содержания и формы представления информации в нем, поставленных педагогом целей и специфики учебной дисциплины. Предложен способ и критерии выбора программной платформы для разработки электронных учебников в виде Y-матрицы качества для определения взаимосвязи элементов трех списков, каждый из которых сопоставляется с двумя другими: тип мультимедийного образовательного ресурса с программными возможностями, а каждый из них с дидактическими функциями. Для определения рациональной степени мультимедийности электронных учебников, наличия и формы автоматизированной обратной связи, целесообразности их применения при изучении дисциплин в сфере стандартизации и сертификации в высшей школе разработано электронное пособие двух видов: интерактивный pdf-файл и учебное приложение. Проведен формирующий однофакторный закрытый линейный педагогический эксперимент. Выявлено, что благодаря применению электронного пособия количество времени на подготовку к занятиям снизилось на 12 %, интерес к дисциплине повысился на 19 %, успешность обучения повысилась на 10 %, а качество – на 15 %. При этом статистическая значимость различий результатов контрольных характеристик группы при выборе электронного пособия того или иного вида не обнаружена. Однако, эксперимент продемонстрировал равную эффективность как pdf-файла, так и более автоматизированного и мультимедийного учебника. Кроме того, больше половины студентов выразили потребность в сжатом представлении информации и не нуждаются в большом количестве разнообразных средств мультимедиа. В целом, 90 % студентов считают электронный учебник более привлекательным средством обучения по сравнению с текстовым. Этот факт и результаты эксперимента позволяют установить насущную необходимость применения электронных пособий в учебном процессе в высшей школе при преподавании дисциплин в сфере стандартизации и сертификации.

Ключевые слова: электронный учебник; интерактивность; мультимедийность; педагогика высшей школы; стандартизация; сертификация.

1. ВВЕДЕНИЕ

Постановка проблемы. Современное стремительное развитие инноваций, их повсеместное внедрение во все сферы деятельности формируют новые требования к результатам обучения. Это влечет за собой изменения условий подготовки специалистов и необходимость разработки конгруэнтных средств обучения путем их трансформации в информационно-коммуникационные формы. Одним из таких

процессов в современной педагогике является создание электронных учебников (ЭУ) и актуальные проблемы их применения. В Украине с целью придания вузам большей автономности учебники и учебные пособия для студентов высшей школы не регламентированы Министерством образования [1]. Это также будет способствовать повышению соответствия содержания образования потребностям рынка труда. Таким образом, проблема проектирования и разработки ЭУ с учетом особенностей изучаемых дисциплин, его внедрения в учебный процесс и оценки эффективности этого теперь полностью являются важной дидактической задачей педагогов-практиков.

Анализ последних исследований и публикаций. В настоящее время существует достаточное количество исследований эффективности применения ЭУ при преподавании различных дисциплин. Они в целом демонстрируют целесообразность их использования на всех уровнях образования, в частности в высшей школе. Вместе с тем, ведется активная дискуссия по поводу сути ЭУ, его содержания, формы, структуры, места в процессе обучения той или иной дисциплины. Множество доступных технических и программных платформ, а также связанные с ними разработки новейших педагогических методов и приемов порождают дидактическую вариативность этих средств обучения. Так, одни авторы представляют ЭУ для вузов комплексом традиционных элементов и мультимедийных образовательных ресурсов (МОР) [2]-[7]. При этом они не меняют его места в системе образования и не стремятся заменить им иные формы и средства обучения.

В то же время другие исследователи видят ЭУ как комплекс технических средств, приближенный к отдельным системам обучения:

- адаптивная информационная система с несколькими контурами управления процессом обучения (автором, пользователем, программой-анализатором или специально подготовленным педагогом) [8];
- интеллектуальные или адаптивные обучающие среды по типу [9], которые содержат множество практических задач с автоматической проверкой и изменением стратегии обучения в зависимости от ее результатов;
- учебно-методические комплексы типа [10] для обучения инженерным дисциплинам в вузе с базой задач и тренажерами для практических и лабораторных занятий, средой для курсового проектирования и тестирования;
- электронные квест-пособия, представляющие собой приложения в виде компьютерной игры [11];
- дистанционные курсы, которые некоторые авторы [12] также считают ЭУ.

И в том, и в другом случае при проектировании ЭУ возникает задача определения степени его мультимедийности, возможности выбора стратегии обучения, наличия и формы автоматизированной обратной связи, а также целесообразности их применения.

В связи с этим **целью статьи** является исследование эффективности ЭУ различных видов при преподавании дисциплин в сфере стандартизации и сертификации, а также дидактических основ их создания.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В настоящий момент в научной среде существует множество определений понятия «ЭУ», анализ сущности которых был проведен авторами [13]. Поскольку эти определения характеризуют термин с различных сторон и не коррелируют между собой в плане содержательного наполнения ЭУ, механизма интерактивного взаимодействия с обучающимися, дидактических особенностей его использования, то в дальнейшем основным будем считать определение, предложенное в законе Украины об образовании

[14]. Оно позволяет выделить базовые признаки именно ЭУ: наличие МОР различных типов и интерактивное взаимодействие с обучающимися. Систематизированное изложение учебного материала и соответствие образовательной программе такими элементами не являются, поскольку в равной степени относятся и к традиционному печатному учебнику. В связи с этим мы не будем рассматривать в качестве ЭУ электронные копии печатных учебников и ЭУ типов [8]-[10], [12], поскольку они представляют собой отдельные образовательные системы, заменяют роль педагога на роль тьютора (инструктора) и формируют новый тип взаимодействия между субъектами учебного процесса.

Дискуссионность данного термина, по нашему мнению, исходит из различных представлений о сути ЭУ и, следовательно, о его дидактических функциях. Текстовый учебник традиционно несет в себе мотивационную, информационную и контрольно-корректирующую (тренировочную) функции. В то же время широкий спектр технических и программных инструментов позволяет реализовать ЭУ как совокупность нескольких средств обучения: учебников, наглядных пособий (знаковых и объемных при помощи дополненной реальности), средств для осуществления практических действий (тренажеры и моделирование), технических и вспомогательных средств обучения (если ЭУ является отдельным программным обеспечением). Следовательно, ЭУ может обладать вариативностью дидактических функций, перечень которых зависит от педагога-разработчика, поставленных им целей и специфики учебной дисциплины.

С другой стороны, конечный вид ЭУ в значительной степени обуславливается выбранной программной платформой для его разработки. Этот выбор часто зависит от компетентностей педагога-разработчика в сфере информационно-коммуникационных технологий и компьютерных средств обучения, так как выделенный вузом объем финансирования или отсутствие сотрудничества с нужными вузами и предприятиями не всегда позволяют привлечь сторонних разработчиков. В [15] проведен сравнительный анализ существующих программных инструментов для создания ЭУ с учетом принципов этого. Однако необходимость освоения новых программ и, зачастую, языков программирования, а также поиск и выбор компетентных разработчиков программного обеспечения требуют больших затрат от педагогов-практиков. Этот фактор существенно снижает их мотивацию к созданию прогрессивных средств обучения, что препятствует развитию педагогики и реформированию системы образования. Таким образом, необходимо определить способ и критерии выбора программной платформы для разработки ЭУ в каждом случае. Очевидно, что эти критерии напрямую зависят от дидактических функций, которыми автор считает необходимым наделить ЭУ, и МОР для представления его содержания. Здесь рационально использовать один из инструментов управления качеством – матричную диаграмму Y-вида для определения взаимосвязи элементов трех списков, каждый из которых сопоставляется с двумя другими: тип МОР с программными возможностями, а каждая из них – с дидактическими функциями. Пустые строки или столбцы матрицы укажут на нереализованность дидактической функции, отсутствие программных возможностей, несоответствие типа МОР. Этот инструмент позволит сделать обоснованный выбор программной платформы. На рисунке 1 приведен общий вид Y-матрицы.

Кроме того, Министерством образования и науки Украины рекомендованы универсальные характеристики, которыми в общем случае должна обладать программная платформа: возможность обеспечить у готового ЭУ стандартизированный интуитивно понятный интерфейс, инсталляция минимум на три операционные системы, в том числе мобильные, наличие средств навигации и средств для работы с

текстом, возможность масштабирования, встроенные средства для просмотра аудио и видеофайлов, если их наличие предусмотрено разработчиком ЭУ [16]. В связи с этим, указанные характеристики будем считать подразумеваемыми по умолчанию, а их наличие – непременным условием для выбора программной платформы. Поэтому включение данных требований в Y-матрицу не является необходимым.

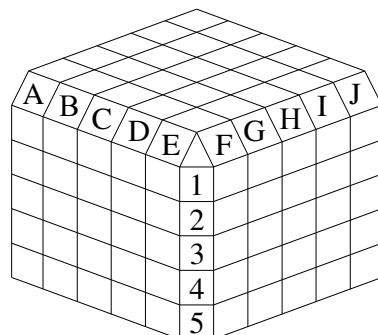


Рис. 1. Y-матрица качества разрабатываемого ЭУ в общем виде: 1-5 – дидактические функции, A-E – тип МОР, F-J – возможности программной платформы

Другой задачей, определяющей эффективность разрабатываемого ЭУ, является выбор типа МОР для представления его содержания. Как было выявлено авторами [17]-[20], нет никакой существенной связи между выбором электронного или печатного текста и успеваемостью. Использование первого из них не дает студентам существенных преимуществ, кроме его сниженной стоимости, длительное чтение электронного текста вызывает трудности у многих студентов и снижает их уровень восприятия информации. На основании этого и собственных исследований авторы [13], [21], [22] приходят к выводу, что эффективный ЭУ является практическим дополнением и расширением основного текстового учебника курса, а не его заменой. Следовательно, в проектируемом ЭУ целесообразно отказаться от большого объема текста в пользу представления информации в графической, аудио и видео форме. При этом решение данной задачи зависит от специфики учебной дисциплины и существенно осложняется для теоретических курсов, так как их освоение предоставляет меньше практических навыков или они лежат в сфере нематериальных результатов деятельности.

Устранение этого препятствия возможно путем использования метода опорных конспектов Шаталова, поскольку они лаконичны, подают материал укрупненными дидактическими единицами, имеют смысловой графический акцент, унифицированные условные знаки и цветовую наглядность, автономны в отдельных блоках, доступны к воспроизведению [23].

Что касается степени интерактивности, мультимедийности и автоматизированности, некоторые авторы [13], [22] считают, что обратная связь с отправкой отчетов преподавателю, встроенное тестирование и проверка практических заданий в ЭУ нецелесообразны. Они предлагают оставить их для обучающихся сред или отдельных программ-тренажеров. В любом случае, решение этой задачи будет зависеть от предполагаемых дидактических функций проектируемого ЭУ, существования других электронных методических разработок и средств обучения для конкретной дисциплины.

В остальном же принципы разработки ЭУ, его тематическая и временная декомпозиция, а также информационно-логическая модель представляются сходными с традиционным текстовым учебником.

3. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В процессе исследования были использованы теоретические методы идеализации цели обучения, индукции и обобщения при составлении выводов, анализа при разделении понятия качества обучения на характеристики, а также сравнения результатов обучения по качественным и количественным показателям. Кроме того, эмпирическое исследование состояло из изучения литературы, документов и результатов деятельности, наблюдения, опроса, опытной педагогической работы, эксперимента. Педагогический эксперимент был использован для определения зависимости между педагогическим воздействием и полученным результатом обучения, а также для проверки гипотезы об эффективности соответствующего средства обучения. Эксперимент был формирующий, однофакторный, закрытый, линейный, в естественных условиях. Комплекс указанных методов был выбран поскольку позволяет получить разносторонние сведения, отражает динамику развития изучаемых параметров во времени, а также дает возможность анализировать результаты и условия, при которых они были получены.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Дисциплина «Основы стандартизации и сертификации» преподается для обеспечения теоретической и практической подготовки бакалавров специальности 152 «Метрология и информационно-измерительная техника» в соответствии со стандартом высшего образования. Согласно ему, дисциплина способствует формированию у студентов таких профессиональных компетенций и программных результатов обучения:

– К22 «Способность разрабатывать нормативную и методическую базу для обеспечения качества и технического регулирования и разрабатывать научно-технические основы систем управления качеством и сертификационных испытаний»;

– ПР11 «Знать стандарты по метрологии, средствам измерительной техники и метрологическому обеспечению качества продукции»;

– ПР18 «Свободно владеть терминологической базой специальности, понимать научно-техническую документацию государственной метрологической системы Украины, международные и межгосударственные рекомендации и руководства по специальности» [24].

Однако, как уже было отмечено в [25], специфика дисциплины «Основы стандартизации и сертификации» носит в основном теоретический характер и базируется на изучении нормативных и правовых документов. Эти факторы осложняют получение студентами знаний, умений и навыков. Чтобы реализовать положения профессионального стандарта и устранить указанные трудности, на основе проведенных теоретических исследований и методов проектирования ЭУ [26] было разработано электронное учебное пособие в схемах и таблицах.

При этом указанное пособие составлено в двух видах: 1) интерактивный pdf-файл с навигацией, гиперссылками, кнопками действия (рис. 2); 2) учебное приложение с навигацией, гиперссылками, всплывающими подсказками, кнопками действия, видео, аудио, анимацией, тестированием, 3d объектами (рис. 3).

Первый вид учебника содержит минимальный набор признаков, уровень интерактивности и мультимедийности, чтобы его можно было считать электронным по определению [14] и рекомендациям [16]. Он объединяет в себе дидактические функции учебника и знакового наглядного пособия без автоматизированной обратной связи. Для

его разработки подходит любой текстовый или графический редактор с возможностью создания гиперссылок и кнопок действия. Используя Y-матрицу, был выбран MS Office Word с последующей конвертацией в pdf-формат. Поэтому он более портативен: его можно использовать на устройствах с операционными системами Windows (стационарная и мобильная), Android, IOS при наличии установленных приложений для чтения pdf-файлов.

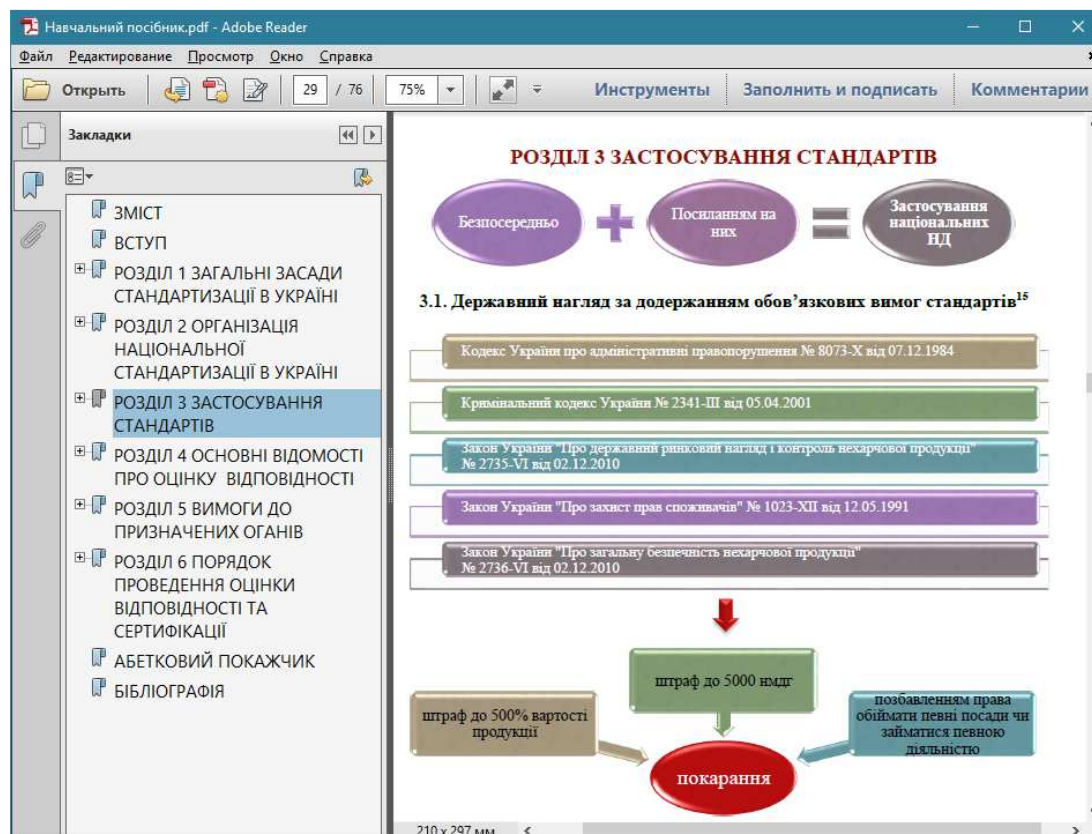


Рис. 2. Электронное учебное пособие в виде интерактивного pdf-файла

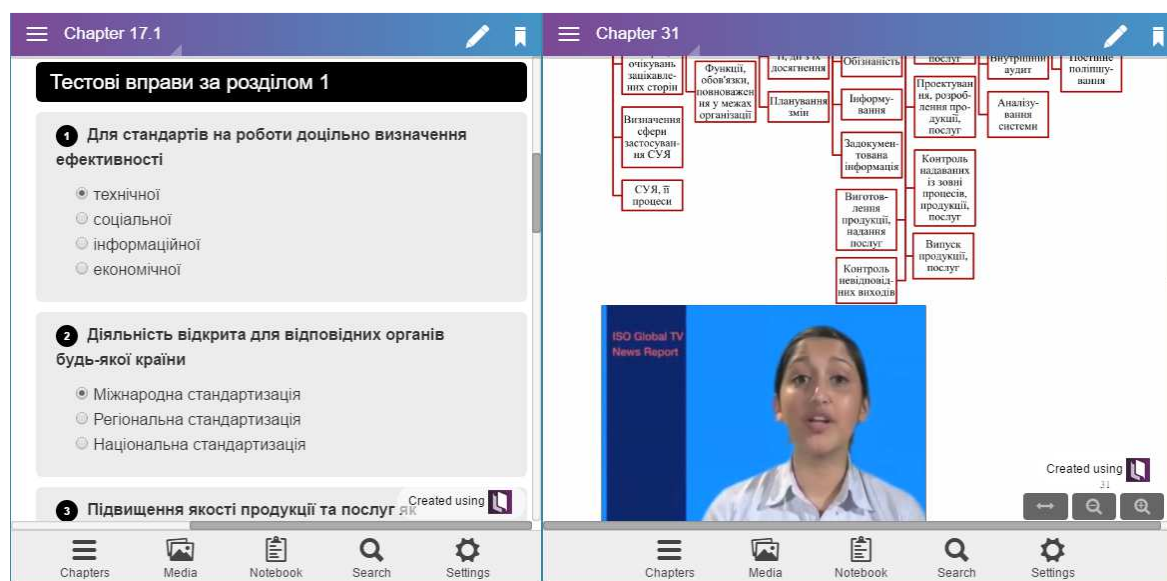


Рис. 3. Электронное учебное пособие в виде приложения

Второй вариант ЭУ является расширенной версией первого с большим количеством МОР, интерактивностью, автоматической проверкой знаний. Для его разработки на основе Y-матрицы была выбрана программная платформа Kotobee Author. Вместе с тем, такой вариант, хоть и позволяет реализовать больше МОР, требует создания отдельного файла под определенную операционную систему и платной лицензии для использования большинства функций программной платформы. Однако и в том и в другом случае описанный ЭУ разработан так, чтобы быть достаточным для освоения студентами базового уровня при использовании метода разноуровневого обучения [27] или для получения минимальной оценки ЕКТС (60 баллов в ХНАДУ).

В сфере преподавания дисциплины «Основы стандартизации и сертификации» и подобных ей отсутствует опыт применения интерактивных или мультимедийных ЭУ. Поэтому для определения их целесообразности и эффективности был проведен линейный педагогический эксперимент с группой студентов специальности 152 «Метрология и информационно-измерительная техника» в течение двух семестров 2017-2018 и 2018-2019 учебных годов. В эксперименте участвовали 20 студентов возрастом 20-21 год, дневной формы обучения, уровня «бакалавр», на базе полного среднего образования.

Перед началом эксперимента было проведено входное анкетирование, чтобы определить используемые студентами в процессе обучения источники информации. Выявлено, что наиболее популярными являются интернет (90 %) и конспект (75 %). В то время как классические учебники регулярно используют только 25 % студентов. Остальные аргументируют свой отказ неудобством представления информации (35 %) и физическими недостатками (занимает много места, тяжёлый – 55 %). Под ЭУ 55 % студентов понимают традиционный текстовый учебник в электронной форме, 40 % – обучающий материал в специальной форме. А интерактивные и мультимедийные ЭУ 10 % студентов никогда не использовали или не видели их, 36 % – использовали однажды и только 5 % пользуются регулярно. При этом 45 % опрошенных выразили желание работать с таким ресурсом, еще 45 % отнеслись равнодушно. Эти результаты свидетельствуют о том, что студенты мало информированы об ЭУ, их формах, видах и преимуществах в учебном процессе в высшей школе, но испытывают к ним интерес.

Контрольными характеристиками группы были выделены: количество времени на подготовку к занятиям (в % от указанного в рабочем учебном плане), количество времени на выполнение практических работ (в % от выделенного в расписании), уровень внутренней мотивации к обучению, интерес к дисциплине, интерес к профессии.

На первом этапе эксперимента (весенний семестр 2017-2018 учебного года) студентам был предоставлен ЭУ в виде pdf-файла для изучения разделов по стандартизации. С целью максимального приближения к естественным условиям они не были проинформированы об исследовании, не получили никаких инструкций и могли использовать ЭУ или нет по своему усмотрению. В остальном же процесс обучения не отличался от обычного в высшей школе. Итоговое оценивание студентов было проведено путем тестирования и на основе выполненных практических заданий по формуле:

$$A = \alpha \cdot \frac{\sum_{i=1}^n \Pi_i}{n} + \beta \cdot T \quad (1)$$

где T – балл за тестирования, α и β – весовые коэффициенты, Π – балл за практическую работу, n – количество практических работ.

При этом на основе экспертного опроса 10 коллег установлено, что для формирования у студентов профессионально значимых навыков большую важность имеют практические работы, поэтому весовые коэффициенты были приняты $\alpha=0,6$, $\beta=0,4$.

Кроме того, по окончании первого семестра было проведено повторное анкетирование по контрольным характеристикам группы.

На втором этапе эксперимента (осенний семестр 2018-2019 учебного года) студентам было предложено в качестве ЭУ приложение для изучения разделов по сертификации и оценке соответствия. Остальные условия эксперимента, изучения дисциплины и контроля знаний были аналогичны первому этапу. Результаты итогового анкетирования по контрольным характеристикам группы и их динамика в процессе всего педагогического эксперимента приведена в таблице 1, успешность изучения дисциплины – в таблице 2.

Таблица 1

Контрольные характеристики экспериментальной группы *

Этапы эксперимента	количество времени на подготовку к занятиям (в % от указанного в рабочем учебном плане)				
	0-25	25-50	50-75	75-100	Больше 100
До эксперимента	3	6	5	4	2
Первый этап	4	9	6	1	0
Второй этап	3	9	7	1	0
	количество времени на выполнение практических работ (в % от выделенного в расписании)				
	0-25	25-50	50-75	75-100	Больше 100
До эксперимента	0	2	5	9	4
Первый этап	0	2	7	9	2
Второй этап	0	2	7	10	1
	уровень внутренней мотивации к обучению (1 – совсем не мотивирован, 5 – высоко мотивирован)				
	1	2	3	4	5
До эксперимента	3	4	7	3	3
Первый этап	2	4	6	5	3
Второй этап	2	3	6	5	4
	интерес к дисциплине (1 – нет интереса, 5 – высокий)				
	1	2	3	4	5
До эксперимента	3	5	6	4	2
Первый этап	2	2	6	6	4
Второй этап	2	3	5	6	4
	интерес к профессии (1 – нет интереса, 5 – высокий)				
	1	2	3	4	5
До эксперимента	2	4	6	5	3
Первый этап	2	4	5	6	3
Второй этап	2	4	5	5	4

* количество студентов, выбравших ответ

Таблица 2

Успешность обучения студентов специальности 152 «Метрология и информационно-измерительная техника» дисциплине «Основы стандартизации и сертификации» *

Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.	Успешность обучения	Качество обучения
Осенний семестр 2017-2018 учебного года (1), количество студентов					
2	7	8	3	85 %	45 %
Весенний семестр 2017-2018 учебного года (2), количество студентов					
4	8	7	1	95 %	60 %

Осенний семестр 2018-2019 учебного года (3), количество студентов					
4	9	6	1	95 %	65 %

* 1 – до педагогического эксперимента (предыдущий поток), 2 – первый этап эксперимента, применение ЭУ в виде pdf-файла, 3 – второй этап эксперимента, применение ЭУ в виде приложения

Поскольку объем выборки достаточно мал, то трудно достоверно оценить закон распределения контрольных характеристик группы на всех этапах эксперимента. Тогда для определения статистической значимости полученных результатов воспользуемся непараметрическими методами: после первого этапа эксперимента – критерием Манна-Уитни для независимых выборок (так как базой для сравнения является предыдущий поток), после второго этапа – критерием Вилкоксона, так как необходимо сравнить несколько переменных, относящихся к одной выборке [28].

При этом обнаружено, что после первого этапа эксперимента различия можно считать существенными для характеристик «количество времени на подготовку к занятиям», «интерес к дисциплине», а также успешность и качество обучения при уровне значимости 0,05. Следовательно, использование ЭУ в виде pdf-файла позволило снизить количество времени на подготовку к занятиям в среднем на 12 %, интерес к дисциплине – повысить на 19 %, успешность обучения – на 10 %, а качество – на 15 %.

После второго этапа эксперимента статистическая важность различий контрольных характеристик группы при том же уровне значимости не выявлена.

Таким образом, результаты эксперимента показывают заметное влияние использования ЭУ как в виде приложения, так и pdf-файла, на время и качество обучения, равную их эффективность, но не демонстрируют значимую необходимость предпочесть один из них. В связи с этим, по окончании эксперимента было проведено еще одно анкетирование особенностей использования того или иного вида предложенного ЭУ. Оно выявило, что 100 % студентов использовали предоставленные ЭУ в процессе освоения дисциплины. В pdf-файле студентами в среднем было изучено 82 % материалов (для разделов по стандартизации), в приложении – 75 % (для разделов по сертификации и оценке соответствия). В последнем случае в среднем студентами было просмотрено 60 % видео и 70 % аудио материалов, выполнено 100 % автоматизированного тестирования. При этом 55 % студентов отметили, что им было легче выполнить итоговое тестирование в аудитории, подготовившись с pdf-файлом, в то время как автоматическое тестирование в приложении не способствовало запоминанию информации. Кроме того, 60 % студентов ответили, что предпочли бы иметь ЭУ в виде приложения на смартфон, но без дополнительных аудио и видео материалов. По их мнению, они требуют больше времени для просмотра, содержат менее концентрированную информацию, в таком виде ее сложнее запомнить, а их функцию выполняет преподаватель на лекции. В целом, 90 % студентов считают ЭУ более привлекательным средством обучения по сравнению с текстовым.

5. ВЫВОДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

На основе проведенного исследования ЭУ предложено считать такой учебник, который содержит МОР различных типов, позволяет осуществить интерактивное взаимодействие с обучающимися и не меняет роль преподавателя в процессе обучения. При проектировании такого учебника возникает несколько практических заданий, от реализации которых будет зависеть его эффективность и удобство использования. Так, необходимо выбрать способ представления данных, количество и тип МОР, программную платформу для его разработки, определить уровень интерактивности и автоматизированности, установить формат конечного файла. Для решения первой и

третьей задачи предложено использовать опорные конспекты Шаталова и матрицы качества Y-вида. Решение других задач, по нашему мнению, зависит от специфики изучаемой дисциплины и требует практического обоснования. С этой целью был проведен педагогический эксперимент при изучении стандартизации и сертификации, чтобы определить, какой вид учебника более эффективен в этой сфере. Он выявил, что ЭУ однозначно предпочтительнее традиционных текстовых, 2/3 студентов не выбирают аудио и видео как основную форму представления информации, а 1/2 студентов считают, что автоматическое тестирование в учебнике не упрощает подготовку к итоговому контролю. Таким образом, можно сделать вывод, что в сфере стандартизации и сертификации желательным для студентов видом ЭУ является гибридный предложенных двух. Это приложение с базовыми возможностями, рекомендованными Министерством образования и науки Украины, и с графической формой представления информации. Кроме того, эксперимент показал, что использование ЭУ обоих видов позволяет повысить интерес к дисциплине, сократить время на подготовку к занятиям и улучшить успеваемость.

Перспектива дальнейших исследований заключается в изучении необходимости, особенностей и условий реализации в ЭУ средств для получения студентами практических навыков при изучении дисциплин в сфере стандартизации и сертификации.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Міністерство освіти і науки України (2014, Квіт. 18). *Наказ № 486, Деякі питання скасування процедури надання міністерством освіти і науки грифів навчальній літературі для вищих навчальних закладів.* [Електронний ресурс]. Доступно: <https://mon.gov.ua/ua/npa/deyaki-pitannya-skasuvannya-protseduri-nadannya-ministerstvom-osviti-i-nauki-grifiv-navchalniy-literaturi-dlya-vishchikh-navchalnikh-zakladiv>. Дата звернення: Бер. 12, 2019.
2. О. Удовиченко, та А. Юрченко, З досвіду створення електронного підручника як засобу підтримки навчального процесу, *Фізико-математична освіта. Науковий журнал*, № 1 (2), с. 27-32, 2014.
3. Д. Безуглий, Технологія створення електронного підручника із вбудованими інтерактивними аплетами, *Фізико-математична освіта : науковий журнал*, № 2 (8), с. 23-28, 2016.
4. О. Романуха, Графічний інтерфейс як дидактичний компонент електронного підручника, *Інформаційні технології і засоби навчання*, т. 67, № 5, с. 1-12, 2018. doi: <http://dx.doi.org/10.33407/itlt.v67i5.2221>.
5. К. Бугайчук, Електронний підручник: поняття, структура, вимоги, *Інформаційні технології і засоби навчання*, т. 22, №2, 2011. doi: <http://dx.doi.org/10.33407/itlt.v22i2.437>.
6. Л. Білоусова, та Л. Гризун, Науково-практичні аспекти створення і впровадження електронного підручника для вищої школи, *Інформаційні технології і засоби навчання*, т. 28, №2, 2012. doi: <http://dx.doi.org/10.33407/itlt.v28i2.657>.
7. В. Пономаренко, Системний підхід до організації підготовки та видання електронної мультимедійної інтерактивної навчальної літератури у вищих навчальних закладах, *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Інформатизація вищого навчального закладу*, № 831, с. 3-8, 2015.
8. Ю. Дреус, Електронний учебник как адаптивная информационная система. *Экономика образования*, № 4, с. 49-51, 2014.
9. G. Weber, and P. Brusilovsky, ELM-ART – An Interactive and Intelligent Web-Based Electronic Textbook, *International Journal of Artificial Intelligence in Education*,. vol. 26, is. 1, p. 72-81, 2016. doi: 10.1007/s40593-015-0066-8.
10. В. Дмитриев, и И. Дмитриев, Структура автоматизированного учебно-методического комплекса по техническим дисциплинам, *Вестник РУДН, серия Информатизация образования*, № 4, с. 59-67, 2010.
11. В. Бевз, Т. Годованюк, та В. Дубовик, Електронні квест-посібники у фаховій підготовці майбутніх учителів математики, *Інформаційні технології і засоби навчання*, т. 69, № 1, с. 100-111, 2019. doi: <http://dx.doi.org/10.33407/itlt.v69i1.2182>.

12. О. Буйницька, Використання електронних навчально-методичних комплексів у процесі фахової підготовки студентів, *Інформаційні технології і засоби навчання*, т. 25, №5, 2011. doi: <http://dx.doi.org/10.33407/itlt.v25i5.527>.
13. А.Г. Гуралюк та ін. *Методичні рекомендації щодо розроблення електронного підручника для професійно-технічних навчальних закладів*. Київ: Україна: ТОВ «НВП Поліграфсервіс», 2014.
14. Верховна Рада України. 7 сесія. (2017, Вер. 09). *Закон України № 2145-VIII, «Про освіту»*. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>. Дата звернення: Бер. 12, 2019.
15. Н. Кононець, та М. Гриньова, Засоби створення електронного посібника для ресурсно-орієнтованого навчання, *Проблеми сучасного підручника*, № 20, с. 166-179, 2018.
16. Міністерство освіти і науки України (2018, Трав. 02). *Наказ № 440, Про затвердження Положення про електронний підручник*. [Електронний ресурс]. Доступно: https://drive.google.com/file/d/1-a38-_ОНК28hR9IG98jSsKMBuv2qcCGP/view. Дата звернення: Бер. 12, 2019.
17. J. Shepperd, J. Grace, and E. Koch, Evaluating the Electronic Textbook: Is It Time to Dispense With the Paper Text? *Teaching of Psychology*, vol. 35, is. 1, p. 2-5, 2008. doi: <https://doi.org/10.1080/00986280701818532>
18. М. Kropman, Н. Schoch, and Н. Teoh, An experience in e-learning: Using an electronic textbook, in *Beyond the comfort zone: Proceedings of the 21st ASCILITE Conference*, Perth, 2004, p. 512-515.
19. D. Chulkov, and J. VanAlstine, College Student Choice Among Electronic and Printed Textbook Options, *Journal of Education for Business*, vol. 88, is. 4, p. 216-222, 2013. doi: <https://doi.org/10.1080/08832323.2012.672936>
20. W. Woody, D. Daniel, and C. Baker. E-books or textbooks: Students prefer textbooks, *Computers & Education*, vol. 55, is. 3, p. 945-948, 2010. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.04.005>
21. J. Lau, Students experience of using electronic textbooks in different levels of education, *Scroll - Essays on the Design of Electronic Text*, vol 1, p. 1-7, 2008. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://hdl.handle.net/1807/43824>. Дата звернення: Бер. 02, 2019.
22. Н. Фіголь, Електронний навчальний посібник чи підручник: до проблеми визначення, *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*, № 733, с. 53-56, 2012.
23. В. Ф. Шаталов. *Педагогическая проза*. Архангельск, Россия: Сев.-Зап. кн. изд-во, 1990.
24. Міністерство освіти і науки України (2018, Лист. 19). *Наказ № 1263, Про затвердження стандарту вищої освіти за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти*. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-standartu-vishoyi-osviti-za-specialnistyu-152-metrologiya-ta-informacijno-vimiryuvalna-tehnika-dlya-pershogo-bakalavrskogo-rivnya-vishoyi-osviti>. Дата звернення: Бер. 12, 2019.
25. О. Букреева, Использование метода проектов и деловых игр в преподавании дисциплин в сфере оценки соответствия, *Педагогика безпеки*, № 2, с. 83-91, 2017. doi: 10.31649/2524-1079-2017-2-2-83-91
26. А. И. Башмаков, и И. А. Башмаков. *Разработка компьютерных учебников и обучающих систем*. Москва, Россия: Информационно-издательский дом «Филинь», 2003.
27. О. Букреева, Создание системы разноуровневого обучения дисциплинам в сфере технического регулирования, *Інженерні та освітні технології*, т. 6, № 3, с. 26–34, 2018. doi: 10.30929/2307-9770.2018.06.03.03
28. А. П. Кулаичев, *Методы и средства комплексного анализа данных: учебное пособие*. Москва, Россия: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017.

Матеріал посту́пил в редакцію 15.03.2019 г.

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ПІДРУЧНИКІВ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ОСНОВАМ СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТА СЕРТИФІКАЦІЇ

Букреева Ольга Сергіївна

кандидат технічних наук, асистентка

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, м. Харків, Україна

ORCID ID 0000-0002-3214-5269

olga_bukreeva@ukr.net

Анотація. Сучасний стан педагогіки в умовах розвитку інформаційно-комунікаційних технологій вимагає створення нових комп'ютерних засобів навчання, одним з яких є електронний підручник. Виявлено, що існує кілька підходів до розуміння суті електронних підручників: як традиційний підручник з сукупністю мультимедійних освітніх ресурсів і як комплекс технічних засобів, наближений до окремих систем навчання. Спираючись на проведений аналіз публікацій і нормативні документи, виділено базові ознаки електронних підручників: наявність мультимедійних освітніх ресурсів різних типів та інтерактивна взаємодія із тим, хто навчається. Встановлено, що електронний підручник, на відміну від текстового, має варіативність дидактичних функцій залежно від змісту і форми подання інформації в ньому, поставлених педагогом цілей і специфіки навчальної дисципліни. Запропоновано спосіб і критерії вибору програмної платформи для розробки електронних підручників у вигляді Y-матриці якості для визначення взаємозв'язку елементів трьох списків, кожен з яких зіставляється з двома іншими: тип мультимедійних освітніх ресурсів з програмними можливостями, а кожен з них з дидактичними функціями. Для визначення раціонального ступеня мультимедійності електронних підручників, наявності та форми автоматизованого зворотного зв'язку, доцільності їх застосування при вивченні дисциплін у сфері стандартизації та сертифікації у вищій школі розроблено електронний посібник у двох видів: інтерактивний pdf-файл і навчальний додаток. Проведено формуючий, однофакторний, закритий, лінійний педагогічний експеримент. Виявлено, що завдяки застосуванню електронного посібника кількість часу на підготовку до занять знизилася на 12%, інтерес до дисципліни підвищився на 19%, успішність навчання підвищилася на 10%, а якість – на 15%. Водночас статистичної значимості відмінностей результатів контрольних характеристик групи при виборі електронного посібника того чи іншого виду не виявлено. Однак експеримент продемонстрував рівну ефективність як pdf-файлу, так і більш автоматизованого і мультимедійного підручника. Крім того більша частина задовольняється стислим поданням інформації і не потребує великої кількості різноманітних засобів мультимедіа. У цілому, 90% студентів вважають електронний підручник більш привабливим засобом навчання аніж текстовий. Цей факт і результати експерименту дозволяють встановити нагальну необхідність застосування електронних посібників у навчальному процесі у вищій школі при викладанні дисциплін у сфері стандартизації та сертифікації.

Ключові слова: електронний підручник; інтерактивність; мультимедійність; педагогіка вищої школи; стандартизація; сертифікація.

ELECTRONIC TEXTBOOKS APPLICATION FOR TEACHING STANDARDIZATION AND CERTIFICATION

Olha S. Boukrieieva

PhD of Technical Sciences, lecturer

Kharkiv National Automobile and Highway University, Kharkiv, Ukraine

ORCID ID 0000-0002-3214-5269

olga_bukreeva@ukr.net

Abstract. The current state of pedagogy in terms of the development of information and communication technologies requires the creation of new computer learning tools, one of which is an electronic textbook. It is revealed that there are several approaches to understanding the essence of electronic textbooks, namely as a traditional textbook with a set of multimedia educational resource and as a complex of technical means, close to individual learning systems. Based on the analysis of publications and regulatory documents, the basic features of electronic textbooks are highlighted. They are the content of multimedia educational resource of various types and interactive interaction with students. It is established that an electronic textbook, as opposed to a textbook, has a variability of didactic functions, depending on the content and form of information presentation in it, the goals set by the teacher and the specifics of the academic discipline. A method and criteria for selecting a software platform for developing electronic textbooks in the form of a Y-matrix of quality for determining the interrelation of elements of three lists, each of which is compared with two others (the type of multimedia educational resource with software capabilities, and each of them with didactic functions), are proposed. To determine the rational

degree of multimedia electronic textbooks, the availability and form of automated feedback, the appropriateness of their use in studying disciplines in the field of standardization and certification in higher education, an electronic manual was developed in two forms: an interactive pdf-file and an educational application. A forming, one-factor, closed, the linear pedagogical experiment was conducted. It was revealed that due to the use of electronic benefits, the amount of time to prepare for classes decreased by 12%, interest in the discipline increased by 19 %, the success of the training increased by 10%, and the quality – by 15 %. At the same time, the statistical significance of the differences in the results of the control characteristics of the group when choosing one or another type of the electronic manual was not found. However, the experiment demonstrated equal effectiveness of both the pdf-file and the more automated and multimedia textbook. In addition, more than half of the students expressed a need for a concise presentation of information and do not need a large number of diverse multimedia tools. In general, 90% of students consider an electronic textbook as a more attractive learning tool compared to text. This fact and the results of the experiment allow us to establish the urgent need for the use of electronic manuals in the educational process in higher education in teaching disciplines in the field of standardization and certification.

Keywords: electronic textbook; interactivity; multimedia; higher education pedagogy; standardization; certification.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- [1] Ministry of Education and Science of Ukraine. (2014, April 18). *Order No. 486, Some issues of the abolition of the procedure for the provision by the Ministry of Education and Science of stamps to educational literature for higher education institutions*. [Online]. Available: <https://mon.gov.ua/ua/npa/deyaki-pitannya-skasuvannya-protseduri-nadannya-ministerstvom-osviti-i-nauki-grifiv-navchalnyi-literaturi-dlya-vishchikh-navchalnikh-zakladiv>. Accessed on: March 02, 2019. (in Ukrainian)
- [2] O. Udovychenko, and A. Yurchenko, “From the experience of creating an electronic textbook as a means to support the learning process”, *Fizyko-matematychna osvita. Naukovyi zhurnal*, vol. 1 (2), pp. 27-32, 2014. (in Ukrainian)
- [3] D. Bezugly, “Technology of creation of electronic textbook with embedded interactive applets”, *Fizyko-matematychna osvita. Naukovyi zhurnal*, vol. 2 (8), pp. 23-28, 2016. (in Ukrainian)
- [4] O. Romanukha, “Graphic interface as a didactic component of the electronic textbook”, *Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia*, vol. 67, no. 5, pp. 1-12, 2018. doi: <http://dx.doi.org/10.33407/itlt.v67i5.2221>. (in Ukrainian)
- [5] K. Buhaichuk, “Electronic textbook: concept, structure, requirements”, *Information Technology and Learning Tools*, vol. 22, no. 2, 2011. doi: <http://dx.doi.org/10.33407/itlt.v22i2.437>. (in Ukrainian)
- [6] L. Bilousova, and L. Hryzun, “Scientific-practical aspects of design and application of electronic textbook for higher school”, *Information Technology and Learning Tools*, vol. 28, no. 2, 2012. doi: <http://dx.doi.org/10.33407/itlt.v28i2.657>. (in Ukrainian)
- [7] V. Ponomarenko, “System approach to the organization of the preparation and publication of electronic multimedia interactive educational literature in higher educational institutions”, *Visnyk Natsionalnoho universytetu «Lvivska politekhnika»*. *Informatyzatsiia vyshchoho navchalnoho zakladu*, vol. 831, pp. 3-8, 2015. (in Ukrainian)
- [8] Yu. Drevs, “Electronic textbook as an adaptive information system”, *Ekonomika obrazovaniya*, vol. 4, pp. 49-51, 2014. (in Russian)
- [9] G. Weber, and P. Brusilovsky, “ELM-ART – An Interactive and Intelligent Web-Based Electronic Textbook”, *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, vol. 26, no. 1, pp. 72-81, 2016. doi: <https://doi.org/10.1007/s40593-015-0066-8>. (in English)
- [10] V. Dmitriev, and I. Dmitriev, “Structure of the automated methodical complex on technical disciplines”, *Vestnik RUDN, seriya Informatizatsiya obrazovaniya*, vol. 4, pp. 59-67, 2010. (in Russian)
- [11] V. Bevz, T. Hodovaniuk, and V. Dubovyk, “Electronic quest-manual for future mathematics teachers professional education”, *Information Technology and Learning Tools*, vol. 69, no. 1, pp. 100-111, 2019. doi: <http://dx.doi.org/10.33407/itlt.v69i1.2182>. (in Ukrainian)
- [12] O. Buinytska, “The use of educational-methodical complexes in the training process of students”, *Information Technology and Learning Tools*, vol. 25, no. 5, 2011. doi: <http://dx.doi.org/10.33407/itlt.v25i5.527>. (in Ukrainian)

- [13] A. H. Huraliuk et al., *Guidelines for developing electronic textbooks for vocational schools*, Kyiv, Ukraina: TOV «NVP Polihrafservis», 2014. (in Ukrainian)
- [14] Verkhovna Rada of Ukraine. 7th session. (2017, Sept. 09). *Law of Ukraine No. 2145-VIII, «On Education»*. [Online]. Available: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>. Accessed on: March 02, 2019. (in Ukrainian)
- [15] N. Kononets, and M. Hrynova, “Means of creating the electronic manual for resourceoriented education”, *Problemy suchasnoho pidruchnyka*, vol. 20, pp. 166-179, 2018. (in Ukrainian)
- [16] Ministry of Education and Science of Ukraine (2018, May 02). *Order No. 440, On Approval of the Regulation on the Electronic Textbook*. [Online]. Available: <https://drive.google.com/file/d/1-a38-OHK28hR9IG98jSsKMBuv2qcCGP/view>. Accessed on: March 02, 2019. (in Ukrainian)
- [17] J. Shepperd, J. Grace, and E. Koch, “Evaluating the Electronic Textbook: Is It Time to Dispense With the Paper Text?”, *Teaching of Psychology*, vol. 35, no. 1, pp. 2-5, 2008. doi: <https://doi.org/10.1080/00986280701818532>. (in English)
- [18] M. Kropman, H. Schoch, and H. Teoh, “An experience in e-learning: Using an electronic textbook”, in *Beyond the comfort zone: Proceedings of the 21st ASCILITE Conference*, Perth, 2004, pp. 512-515. (in English)
- [19] D. Chulkov, and J. VanAlstine, “College Student Choice Among Electronic and Printed Textbook Options”, *Journal of Education for Business*, vol. 88, no. 4, pp. 216-222, 2013. doi: <https://doi.org/10.1080/08832323.2012.672936>. (in English)
- [20] W. Woody, D. Daniel, and C. Baker, “E-books or textbooks: Students prefer textbooks”, *Computers & Education*, vol. 55, no. 3, pp. 945-948, 2010. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.04.005>. (in English)
- [21] J. Lau, “Students experience of using electronic textbooks in different levels of education”, *Scroll - Essays on the Design of Electronic Text*, vol. 1, pp. 1-7, 2008. [Online]. Available: <http://hdl.handle.net/1807/43824>. Accessed on: March 02, 2019. (in English)
- [22] N. Fihol, “Electronic textbook or tutorial: to the problem definition”, *Visnyk Natsionalnoho universytetu «Lvivska politehnika»*, vol. 733, pp. 53-56, 2012. (in Ukrainian)
- [23] V. F. Shatalov, *Pedagogical prose*, Arhangelsk, Rossiya: Sev.-Zap. kn. izd-vo, 1990. (in Russian)
- [24] Ministry of Education and Science of Ukraine (2018, Nov. 19). *Order No. 1263, On Approval of the Standard of Higher Education in the specialty 152 «Metrology and Information-Measurement Technology» for the first (bachelor) level of higher educationmu*. [Online]. Available: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-standartu-vishoyi-osviti-za-specialnistyu-152-metrologiya-ta-informacijno-vimiryuvalna-tehnika-dlya-pershogo-bakalavrskogo-rivnya-vishoyi-osviti>. Accessed on: March 02, 2019. (in Ukrainian)
- [25] O. Bukreeva, “Using the method of projects and business games in teaching disciplines in the sphere of conformity assessment”, *Pedahohika bezpeky*, vol. 2, pp. 83-91, 2017. doi: <https://doi.org/10.31649/2524-1079-2017-2-2-83-91>. (in Russian)
- [26] A. I. Bashmakov, and I. A. Bashmakov, *Development of computer textbooks and training systems*, Moscow, Russia: Informatsionno-izdatelskiy dom «Filin», 2003. (in Russian)
- [27] O. Bukreeva, “Creation of the system of differential training to disciplines in the sphere of technical regulation”, *Inzhenerni ta osvichni tekhnolohii*, vol. 6, no. 3, pp. 26–34, 2018. doi: <https://doi.org/10.30929/2307-9770.2018.06.03.03>. (in Russian)
- [28] A. P. Kulaichev, *Methods and tools for integrated data analysis: tutorial*, Moscow, Russia: FORUM : INFRA-M, 2017. (in Russian)

